Station fédérale d'essais viticoles, Lausanne
Directeur: Dr. H. Faes

Über zwei in der Schweiz bisher wenig bekannte Schüttepilze der Kiefern: *Hypodermella sulcigena* (Rostr.) v. Tub. und *Hypodermella conjuncta* Darker

Von

Ch.-A. Terrier

In seiner monographischen Bearbeitung der Schüttepilze der Koniferen erwähnt Darker (1932) vier Pilze aus der Familie der Hypodermataceen die in Europa das Vertrocknen und das vorzeitige Abfallen der Nadeln bei *Pinus*-Arten verursachen, nämlich: *Lophodermium pinastri* (Schrad.) Chev., *Hypoderma Desmazierii* Duby (= *H. brachysporum* [Rostr.] v. Tub.), *Hypodermella sulcigena* (Rostr.) v. Tub. und *Hypodermella conjuncta* Darker. Von diesen vier Parasiten sind die zwei ersten in der Schweiz schon längst bekannt. *Lophodermium pinastri*, der Schüttepilz der gemeinen Kiefer, befällt die Nadeln aller bei uns vorkommenden *Pinus*-Arten und ist ungemein verbreitet und häufig. Seltener dagegen ist *Hypoderma Desmazierii*, der Schüttepilz der Weymouthskiefer, der hauptsächlich die mit fünfnadeligen Kurztrieben versehenen Kiefernspezies angreift. *Hypodermella sulcigena* und *Hypodermella conjuncta* wurden meines Wissens erst vor einigen Jahren zum erstenmal in der Schweiz beobachtet. Da sie sich zu gefährlichen Parasiten entwickeln können, möchte ich die Herren Förster auf diese Krankheitserreger aufmerksam machen und lasse nun deshalb eine kurze Beschreibung beider Schädlinge und ihrer Lebensweise folgen.

1. *Hypodermella sulcigena* (Rostr.) v. Tubeuf

Krankheitsbild

Einige Monate nach der Infektion, die hauptsächlich Ende Juni bis Mitte Juli stattfinden soll, verfärben sich die jungen Nadeln des Jahres, denn sie allein sind empfänglich und nehmen eine bleichgraue Farbe an. In diesem Stadium schon ist die Krankheit von derjenigen, die von *Lophodermium pinastri* verursacht wird, leicht zu unterscheiden. Die Verfärbung erstreckt sich gewöhnlich nicht auf die ganze Nadel, sondern ist auf deren distalen Teil beschränkt. Die durch die Scheide umgebene Nadelbasis bleibt meistens grün. Es kann auch vorkommen, daß nur die Nadelmitte die charakteristische Färbung annimmt, während die Nadelextremität, die

nicht unter dem unmittelbaren Einfluß des Parasiten liegt, rotbraun wird. Zwischen der parasitierten und der gesunden Nadelportion befindet sich ein rotbrauner Querstreifen. Im Laufe des folgenden Winters erscheinen dann auf den verfärbten Nadeln dunklere, ins Violett stechende, braune Längsstreifen, die den in Entwicklung begriffenen Fruchtkörpern entsprechen. Manchmal beobachtet man außerdem kleine Flecken, die bei durchfallendem Licht etwas durchscheinen. Dies sind kleine Harztaschen. Ende Juni platzt die über den Fruchtkörpern liegende Epidermis der Längsrichtung nach und somit wird die Hymeniumschicht des Pilzes freigesetzt. Danach erfolgt das Ausschleudern der Sporen, die, vom Winde verweht, die Krankheit auf junge, frisch aus den Knospen ausgeschlüpfte Nadeln übertragen. Dann fallen die Fruchtkörper tragenden, ein Jahr alt gewordenen Nadeln ab. Es kann zwar auch vorkommen, daß die Zweige ihre Nadeln abwerfen, bevor der Pilz seine Reife erreicht hat.

Fand im Vorjahre Masseninfektion statt und wurde in diesem Jahr ein entsprechend hoher Prozentsatz der alten Nadeln abgeworfen, so nehmen die Zweige mit ihren endständigen Nadelbüscheln ein charakteristisches Aussehen an, das vielfach an das Bild einer durch *Rhabdocline pseudotsugae* erkrankten Douglasie erinnert.

Morphologie des Pilzes

Die Fruchtkörper von *Hypodermella sulcigena* bestehen aus stromaartigen Gebilden, die unter der Nadelhypodermis angelegt werden. Sie sind langgestreckt bis linear, wechseln in ihrer Länge von 2 mm bis 2 cm und erreichen eine Breite von etwa $^1/_2$ mm. Auf einer Nadel entstehen meistens mehrere Fruchtkörper, deren Anwesenheit sich durch bräunliche Längsstreifen bemerkbar macht. Bei der Reife schwellen sie an und öffnen sich durch einen Längsspalt, was gleichzeitig das Auseinanderreißen der darüberliegenden Epidermis und Hypodermis bewirkt. In diesem Stadium ist die Nadel von Längsfurchen durchzogen. Diesem Aussehen der erkrankten Nadeln verdankt der Pilz seinen Namen „*sulcigena*". Die Dehiszenslinie der Fruchtkörper ist unregelmäßig und wird im Gegensatz zu *Lophodermium pinastri* nicht vorgebildet, d. h. es werden in der über den Asci und Paraphysen liegenden Stromaschicht keine Spezialzellen angelegt, die den Zweck haben, das Reißen zu befördern. Die keulenförmigen, 95 bis 140 μ langen und 13 bis 18 μ breiten Asci sitzen gewöhnlich auf einem kurzen, etwas erweiterten Fuße, enthalten meistens 8 normale, öfters aber 4 normale und 4 abortierte Sporen. Diese sind durchscheinend, keulenförmig bis tränenförmig, von einer dicken Gallerte umgeben und besitzen eine Länge von 35 bis 65 μ, meistens aber von 44,5 bis 54 μ, und eine Breite von 4 bis 6 μ. Die hyalinen, fadenförmigen Paraphysen zeigen keine Anschwellung ihres freien Endes und erreichen eine Länge von 100 bis 120 μ und einen Durchmesser von 1,5 μ.

Die hyalinen oder leicht rötlichen Myzelfäden sind septiert, stark verzweigt und wachsen in den Interzellularen. Ihr Durchmesser schwankt zwischen 1 und 3 μ. Sie wuchern im Blattparenchym, dringen aber nie in den Zentralzylinder.

Lagerberg (1910) betrachtete *Hendersonia acicola* v. Tubeuf als Nebenfruchtform zu diesem Askomyzeten, weil beide Pilze sehr oft nebeneinander auf den Nadeln vorkommen. Heute weiß man aber, daß *Hypodermella sulcigena* und *Hendersonia acicola* nicht verwandt sind, und daß der letztgenannte nur als Nebenparasit aufgefaßt werden soll. Sehr oft werden die Fruchtkörper des *Hendersonia*pilzes im Innern der *Hypodermella*fruchtkörper angelegt. Die eigentliche Nebenfruchtform zu *Hypodermella sulcigena* ist bis heute unbekannt.

Schädliche Wirkung des Pilzes

Wie erwähnt wächst der Pilz im Innern der Nadeln in den Interzellularen des Blattparenchyms ohne in den von der Endodermis umgebenen Zentralzylinder zu dringen. Er bildet keine speziellen Saugorgane, um aus den Zellen seine Nahrung zu schöpfen. Der Pilz scheint die naheliegenden Zellen durch Ausscheidung eines Enzyms abzutöten. Man beobachtet nämlich zwischen dem noch grünen, basalen Teil der Nadel und dem vom Myzel durchwachsenen eine Zone, in der die Zellen in Auflösung begriffen sind. Ihre Wände sind angeschwollen und zerrissen, obschon sie vom Myzel nicht umsponnen sind.

Ferner ist der Zentralzylinder im Gebiet des Myzels getötet und zusammengedrückt. Zwischen dem gesunden und dem abgetöteten Nadelteil ist eine charakteristische Hypertrophie wahrzunehmen. Sie ist auf das plötzliche Stocken des Nahrungsstromes zurückzuführen, das eine besondere Aktivierung des Kambiums am oberen Ende der Gefäßbündel zur Folge hat. Es bildet sich eine sekundäre Kambiumzone und jedes Gefäßbündelende schwillt keulenförmig an. Die neugebildeten Zellen vergrößern ihr Volumen und füllen sich mit Reservestoffen (Lagerberg, 1910).

Der Pilz wirkt hauptsächlich schädlich, indem er die parasitierten Nadeln abtötet und ihren Abfall verursacht. Die Assimilationsfläche der befallenen Bäume wird somit in erheblichem Maße verringert, was einen starken Rückgang im Längen- und Dickenwachstum des Stammes und der Äste mit sich bringt. Sind einige Jahre hintereinander die Voraussetzungen für einen Massenbefall gegeben, so können vor allem junge Bäume schließlich eingehen.

Anfälligkeit der Kiefern

Obschon der Pilz die Kiefern in jedem Alter angreift, so scheint er doch am liebsten 10—30jährige Bäume zu befallen. In einem Bestand erkranken gewöhnlich nur einzelne Individuen und besonders diejenigen,

die an exponierten Lagen stehen, zum Beispiel an Waldrändern, an Wegen entlang, an Mooren. Jedoch können ganze Bestände der Krankheit erliegen, und dies ist oft der Fall in Baumschulen und in Aufforstungen.

Meines Wissens wurden bis jetzt keine systematischen Untersuchungen ausgeführt zwecks Feststellung der Widerstandskraft der verschiedenen *Pinus*-Arten gegen *Hypodermella sulcigena*. Der Pilz wurde gefunden auf: *Pinus silvestris* L., *Pinus silvestris* var. *engadinensis* Heer, *Pinus mugo* Turra, *Pinus mugo* var. *rostrata* Hoopes.

Nach Lagerberg (1910) sollte *Pinus silvestris* f. *lapponica* (Fr.) Hartm. und nach Noack (1928) *Pinus silvestris* var. *engadinensis* Heer dank ihrer mehr als 3 Jahre persistierenden Nadeln gegen die Krankheit besser gewappnet sein. Nach meinen Beobachtungen im Stazerwald bei St. Moritz scheint die Engadinerföhre nicht widerstandsfähiger zu sein als die gemeine Kiefer. Besonders anfällig ist *Pinus mugo* im Gegensatz zu *Pinus Cembra* L., die Arve, die absolut widerstandsfähig sein soll. Dies ist besonders auffällig in der Aufforstung von Schatzalp oberhalb Davos.

Geographische Verbreitung

Es ist schwierig, ein genaues Bild über die geographische Verbreitung der Krankheit zu bekommen, und dies insofern, als früher die *Hendersonia*-krankheit vielfach mit der *Hypodermella*krankheit verwechselt wurde. Rehm (1912) schreibt sogar bei der Behandlung von *Hypodermella sulcigena*: „scheint meist nur in der Konidienform *(Hendersonia acicola* v. Tub.) vorzukommen". Ich führe deshalb nur die sicheren Fundorte auf.

Rostrup (1883) beschrieb die Krankheit erstmals aus Dänemark, wo sie nach und nach an verschiedenen Orten nachgewiesen wurde. Später entdeckte sie Brunchorst (1892) in Norwegen. Jedoch scheint dieser Autor zwei verschiedene Krankheiten verwechselt zu haben, und zwar die durch *Hypodermella sulcigena* hervorgerufene mit derjenigen, die von *Hypodermella conjuncta* verursacht wird, und die weiter unten beschrieben werden soll. Spätere Berichte und vom norwegischen Staatsmykologen eingesammeltes Material bewiesen dann einwandfrei das Auftreten von *Hypodermella sulcigena* in diesem Lande. In Schweden wurde sie zum erstenmal gemeldet von Nilsson (1893). Die Krankheit trat in einigen Distrikten so verheerend auf, daß sie in Forstkreisen Besorgnis erregte. Infolgedessen unternahm Lagerberg gründliche Untersuchungen zwecks Feststellung der Lebensweise und der schädlichen Wirkung des Parasiten. Weiter östlich kommt die Krankheit in Rußland vor im Regierungsbezirk von Leningrad (Wanin, 1925). In der Slowakei (Hohen Tatra) und in Böhmen (Sumava) entdeckte sie Kalandra (1938). In Schottland kommt sie allem Anscheine nach in Vergesellschaftung mit der *Hypodermella conjuncta*-Krankheit vor (Darker, 1932). Rostrup (1891) erwähnt die Anwesenheit von *Hypodermella sulcigena* in den Pyrenäen.

Rehm (1912), Münch und von Tubeuf (1910, 1911) gaben für Deutschland verschiedene Fundorte an, so in Sachsen, Rheingau, Schleswig, Bayern, Schwaben. Jedoch erwähnen die letzten Autoren nur *Hendersonia acicola*.

In der mir zur Verfügung stehenden Literatur fand ich keine Angaben über das Auftreten von *Hypodermella sulcigena* in der Schweiz. Ich habe diesen Pilz, der sich zu einem gefährlichen Parasiten entwickeln kann, zum erstenmal im Wallis beobachtet und zwar am 15. Juni 1941 im Walde zwischen Montana-Dorf und dem Moubraz-Teich. Ich fand ihn an derselben Stelle am 25. Mai 1942 wieder. Gleichzeitig wurde er von meinem Freund W. Trepp, Forstinspektor in Poschiavo, auf jungen Kiefern in einer Aufforstung im Val di Prada (Puschlav) entdeckt. Herr Professor Gäumann, dem ich diese Befunde meldete, fand den Pilz am 15. Juli auf *Pinus mugo* am Eingang des Val Forno bei Maloja. Ich sammelte (28. Juli 1942) den nunmehr häufigen Parasiten auf *Pinus silvestris* var. *engadinensis* im Stazerwalde bei St. Moritz; auf *Pinus mugo* auf Schatzalp oberhalb Davos (31. Juli 1942); auf *Pinus silvestris* in den Hochmooren von Les Ponts-de-Martel (Neuenburger Jura, 15. August 1942).

Der Pilz scheint also bei uns verbreitet zu sein. Ich habe ihn speziell im Stazerwald gesucht, weil mich Herr Oberförster Campell in Celerina vor Jahren schon auf eine in diesem Walde herrschende Föhrenkrankheit aufmerksam gemacht hatte, und in der Aufforstung auf Schatzalp, weil Herr Dr. Burger, Direktor der Schweizerischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen, ebenfalls vor Jahren ein Absterben der dort verpflanzten Bergföhren meldete.

In Amerika kommt in den Vereinigten Staaten eine mit der europäischen nahe verwandte *Hypodermella*-Art vor, nämlich *Hypodermella montivaga* (Petrak) Dearness. Die Unterscheidungsmerkmale sind jedoch so wenig ausgeprägt, daß es sich wahrscheinlich um dieselbe Spezies handelt.

Herkunft

Nach der geographischen Verbreitung der Krankheit dürfte es wohl unmöglich festzustellen sein, wo der Pilz in Europa zum ersten Mal aufgetreten ist. Der Fall ist nicht so einfach wie bei *Rhabdocline pseudotsugae*, wo das Vordringen des Parasiten genau verfolgt werden konnte. Es scheint unwahrscheinlich, *Hypodermella sulcigena* sei von Nordamerika her in Nordwesteuropa eingeführt worden, um sich von dort aus nach Osten und Süden fortzupflanzen, und dies um so weniger, als er in den Pyrenäen schon längst bekannt ist. Er ist eher als ein für Europa einheimischer Pilz zu betrachten.

Bekämpfung

Praktisch läßt sich in Wäldern oder Beständen, wo diese gefährliche Krankheit einmal Fuß gefaßt hat, keine Bekämpfung durchführen. Höchstens sind Baumschulen und Aufforstungen gegen die Einschleppung des Para-

siten durch regelmäßige Kontrolle, Aushieb und sofortiges Verbrennen aller kranken Individuen, zu schützen.

Es wäre wünschenswert, gegen diese Krankheit widerstandsfähige Bäume (besonders Bergföhren) auszusuchen, um von ihnen Abkömmlinge zu bekommen, die dann später gegen den Angriff durch *Hypodermella sulcigena* geschützt wären.

2. *Hypodermella conjuncta* Darker

Krankheitsbild

Im Gegensatz zu *Hypodermella sulcigena*, die nur junge, aus der Knospe sprießende Nadeln angreift, scheint *Hypodermella conjuncta* erst ein Jahr alte Nadeln befallen zu können, die sich verfärben und eine weißgraue Farbe annehmen. Zunächst wäre man geneigt, diese Verfärbung auf einen Angriff durch den Schüttepilz *Lophodermium pinastri* zurückzuführen. Hier fehlen jedoch die bekannten schwarzen Querstreifen, welche charakteristisch sind bei von der gemeinen Schüttekrankheit befallenen Nadeln. Meistens verfärbt sich nur der distale Teil einer Nadel, obschon es auch vorkommt, daß die ganze Nadel ihre grüne Farbe verliert. Die von der Scheide umgebene Nadelportion bleibt aber immer grün. Zwischen dem gesunden und dem kranken Nadelteil ist eine rotbraune, etwa 1 mm breite Zone vorhanden. Meistens in der unmittelbaren Nähe dieser Zone, hie und da aber auf der ganzen verblaßten Nadelportion zerstreut, lassen sich kleine, $^1/_4$ bis 4 mm lange, dunklere, zu mehreren gruppierte Flecken wahrnehmen. Es sind die von der Epidermis bedeckten Fruchtkörper des Parasiten, die bei der Reife und bei nassem Wetter aufspringen, ihre Hymeniumschicht freisetzen und die Sporen ausschleudern.

Morphologie des Pilzes

Die Fruchtkörper von *Hypodermella conjuncta* sind ebenfalls stromatische, länglich-elliptische, im Blattparenchym dicht unter der Hypodermis eingeschlossene Gebilde von leicht bräunlicher Farbe. Ihre Länge schwankt zwischen $^1/_4$ bis 4 mm, während ihre Breite nur etwa $^1/_4$ mm beträgt. Sehr oft kommt es vor, daß mehrere dieser Gebilde seitlich verwachsen und konjugierte Fruchtkörper bilden. Daher der Name des Pilzes. Im Innern der Fruchtkörper befinden sich aneinander gereiht die Paraphysen und die Asci. Bei der Reife springt die über den Sporenschläuchen und Nebenfäden liegende Deckschicht auf, währenddem die Epidermis und die Hypodermis sich ihrerseits der Länge nach aufspalten, was das Ausschleudern der Sporen ermöglicht. Auch diese Art besitzt keine vorgebildete, mit Lippenzellen versehene Dehiszenslinie. Das Aufspalten der Fruchtkörper ist rein willkürlich. Die zylindrisch-keulenförmigen, kurzgestielten bis sitzenden, am oberen Ende konischen Sporensäcke enthalten acht Sporen und sind 110—160 μ lang und 15—16 μ breit. Die länglichen, schlüsselförmigen,

farblosen, 60—100 μ, meistens aber 75—90 μ langen und 2,5—3,5 μ breiten Sporen sind von einer 1,5—5 μ dicken Gallerte umgeben. Die farblosen, einfachen, septierten, 135—150 μ langen und 1—2 μ breiten Paraphysen zeigen eine leichte Anschwellung ihrer freien Extremität.

Die häufig septierten und reichverzweigten Myzelfäden sind im Blattparenchym in der Nähe der Fruchtkörper reichlich vorhanden. Ihr Durchmesser beträgt 1,5 bis 2 μ.

Die diesem Askomyzeten zugehörige Nebenfruchtform ist bis jetzt noch nicht bekannt.

Biologie des Parasiten

Über die Biologie von *Hypodermella conjuncta* sind bisher keine gründlichen Untersuchungen unternommen worden. Der heutige Stand unserer Kenntnisse gestattet nicht einmal präzis anzugeben, zu welcher Jahreszeit sich die Infektion vollzieht. Ich habe Material mit reifen Fruchtkörpern von Februar bis August gesammelt, aber die kleine Zahl meiner Beobachtungen ließ mich den Zeitpunkt, in dem das Sporenschleudern und die Infektionsgefahr ihr Maximum erreichen, nicht feststellen. Deshalb scheint es möglich, daß sich diese Periode über mehrere Monate erstrecken kann, und meine Hypothese würde ihre Berechtigung darin finden, daß nicht die diesjährigen Nadeln anfällig sind. Obschon Darker, 1932, (S. 60) auf das Vorkommen von Fruchtkörpern auf ein- und mehrjährigen Nadeln hinweist, konnte ich den Parasiten im reifen Zustand nur auf sich im dritten Lebensjahre befindenden Nadeln beobachten. Dies ermöglicht, *Hypodermella conjuncta* von *Hypodermella sulcigena* sofort zu unterscheiden, da diese ihre Fruchtkörper auf einjährigen Nadeln entwickelt.

Anfälligkeit der Kiefern

Bis jetzt sind *Pinus silvestris* und *Pinus mugo* die einzigen Kiefernspezies, die dem Angriff durch *Hypodermella conjuncta* zum Opfer fallen, und in der Literatur sind über eine Verschiedenheit in der Widerstandskraft der einzelnen Varietäten dieser *Pinus*-Arten keine Angaben vorhanden.

Geographische Verbreitung

Wilson (1920) berichtet über einen Pilz, den er in Schottland gefunden hat, welcher mit *Hypodermella pinicola* Brunchorst (= *Hypodermella sulcigena* [Rostr.] v. Tub.) nahe verwandt ist, sich jedoch von diesem durch die Sporenlänge unterscheidet. Bei der Durchsicht von Wilsons Material erkannte Darker (1932) den schottischen Pilz als eine neue Art, die er *Hypodermella conjuncta* nannte. Ferner kommt der Pilz in Schweden und in der Schweiz vor (Terrier, 1942). Das Verbreitungsareal dieses Parasiten scheint in großen Zügen dasselbe zu sein, wie dasjenige von *Hypodermella sulcigena*, mit dem er sicher verwechselt wurde.

In der Schweiz fand ich den Pilz im Rhonetal in den Sektoren Granges—Lens—Montana—Siders und Bramois—Nax—Loye—Grône; ferner im Bagnes-Tal unterhalb Verbier und bei l'Isle am Fuße des waadtländischen Juras.

Forstliche Bedeutung

Die Tatsache, daß dieser Parasit die Aufmerksamkeit der Förster gar nicht erregte, obschon er sich bei uns seit langem befinden soll, spricht für seine als Schütteerreger untergeordnete Rolle. Immerhin ist vom wissenschaftlichen Standpunkte aus sehr zu wünschen, die Biologie dieses Pilzes wäre besser erforscht; deshalb möchte ich die Herren Förster bitten, auf diesen Krankheitserreger zu achten, ihre Beobachtungen über das eventuelle Vorkommen von *Hypodermella conjuncta* — sowie von *Hypodermella sulcigena* — in ihrem Revier zu melden und verdächtiges Material, Nadelmaterial zu senden.

Literaturverzeichnis

Brunchorst, J., 1892: Nogle norske Skovsygdomme. (Bergens Museums Aarbog, Nr. 8.)

Darker, J. D., 1932: The *Hypodermataceae* of Conifers (Contribution from the Arnold Arboretum of Harvard University, I, 131 S.)

Kalandra, J. A., 1938: A new leaf-cast disease to our country caused by *Hypodermella sulcigena* (Rostr.) Tub. on *Pinus silvestris* and *Pinus montana* in High Tatra and Sumava. (Otisk z rocenky Ochrana Rostlin. Rocnik 14, 11 S.)

Lagerberg, T., 1910: Om gråbarrsjukan hos tallen, dess orsak och verkningar. Skogvårdsföreningens Tidskrift, S. 127—174.)

Münch, E. und Tubeuf, K. von, 1910 und 1911: Eine neue Nadelkrankheit der Kiefer, *Pinus silvestris*. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- und Landwirtschaft, Bd. 8, S. 39—44; Bd. 9, S. 20—25.)

Nilsson, A., 1893: Forstligt botaniska undersökninger i sydöstra Nerike 1892. (Tidskr. f. Skogshushållning, 21. Jahrg.)

Neack, M., 1928: *Hysteriineae* (in Sorauer, P.: Handb. d. Pflanzenkrankh., Bd. 2, 1. Teil, S. 687.)

Rehm, H., 1912: Zur Kenntnis der Discomyceten Deutschlands, Deutsch-Österreichs und der Schweiz. (Ber. d. Bayer. Bot. Gesellschaft, Bd. 13, S. 102—206.)

Rostrup, E., 1883: Fortsatte Undersøgelser over Snyltesvampes Angreb paa Skovtraeerne. (Tidskr. f. Skovbrug, Bd. 6.)

Rostrup, E., 1891: Undersøgelser over Snyltesvampes paa Skovtraeer i 1883—1888. (Tidskr. f. Skovbrug, Bd. 12.)

Terrier, Ch.-A., 1942: Essai sur la systématique des *Phacidiaceae* (Fr.) sensu Nannfeldt (1932). (Matériaux pour la Flore cryptogamique suisse, Bd. 9, Heft 2, 99 S.)

Terrier, Ch.-A., 1942: Deux champignons parasites des aiguilles de Pin peu connus en Suisse. (Verhandl. d. Schweizer. Naturf. Gesellschaft, 122. Sitzung, S. 127—128.)

Wanin, S. J., 1925: Über zwei neue Pilze, welche im Leningrader Gouvernement junge Kiefern beschädigen. (Mitteil. Leningrad. Forstinst., Bd. 32, S. 187—188.)

Wilson, M., 1920: Notes on new or rare British fungi. (Trans. Brit. Myc. Soc., Bd. 7, S. 79—85.)